



nanoFlu
BEDIENUNGSANLEITUNG

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen	2	6 Störung und Wartung	24
1.1 Einleitung	2	6.1 Reinigung und Pflege	24
1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise	3	6.1.1 Gehäusereinigung	24
1.3 Warnhinweise	4	6.1.2 Messfenster Reinigung	24
1.4 Anwender und Bedienungsanforderungen	4	6.1.3 Vorbereitung des Sensors für den Funktionstest und die Nullwertbestimmung	25
1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung	5	6.2 Wartung und Prüfung	26
1.6 Entsorgungshinweise	5	6.2.1 Überprüfung des Nullwertes	26
1.7 Zertifikate und Zulassungen	5	6.2.2 Wiederherstellungspunkt	27
2 Einführung	6	6.4 Rücksendung	28
2.1 Produktidentifizierung	6	7 Technische Daten	29
2.2 Lieferumfang	6	7.1 Technische Spezifikationen	29
2.3 Messprinzip und -aufbau	7	7.2 Messbereiche und Nachweisgrenzen	30
2.3.1 Fluoreszenz	8	7.3 Äußere Abmessungen	31
2.3.2 Parameter	8	8 Zubehör	32
2.4 Browser	8	8.1 TriBox 3	32
3 Inbetriebnahme	12	8.2 TriBox Mini	32
3.1 Elektrische Installation	12	9 Garantie	33
3.1.1 SubConn-8pin Stecker	12	10 Kundendienst	34
3.1.2 Festes Kabel mit M12 Industriestecker	13	11 Kontakt	35
3.2 Schnittstellen	14	12 Stichwortverzeichnis	36
3.2.1 Serielle Schnittstelle	14	Anhang	38
3.2.2 Netzwerk	15		
4 Anwendung	18		
4.1 Normalbetrieb	18		
4.1.1 Tauchbetrieb	18		
4.1.2 Schwimmer	18		
4.1.3 FlowCell / Bypass	19		
4.1.4 Reinigungssystem	19		
5 Kalibrierung	20		
5.1 Herstellerkalibrierung	20		
5.2 Kundenkalibrierung	20		

1 Allgemeine Informationen

1.1 Einleitung

Willkommen bei TriOS.

Wir freuen uns, dass Sie sich für unseren nanoFlu Tauchsensord entschieden haben.

nanoFlu Fluorometer sind Online-Messgeräte zur Bestimmung von Farbstoffen und Pigmenten (wie zum Beispiel bei Cyanobakterien, Chlorophyll-A oder CDOM) durch Messung der Fluoreszenzemission. Die Parameter strahlen Licht bei einer bestimmten Wellenlänge ab, wenn sie durch eine definierte externe Lichtquelle angeregt werden.

Ausgestattet mit unserem innovativen G2-Interface mit Webbrowser-Konfiguration, flexiblen Protokollen und Datenausgaben, verfügt nanoFlu über Ausstattungsmerkmale, die erheblich über dem aktuell verfügbaren Stand der am Markt befindlichen Geräte liegen.

In diesem Handbuch finden Sie sämtliche Informationen zu nanoFlu, die Sie zur Inbetriebnahme benötigen. Technische Spezifikationen sowie Nachweisgrenzen und Abmessungen finden Sie unter Kapitel 7.

Bitte beachten Sie, dass der Nutzer die Verantwortung zur Einhaltung von regionalen und staatlichen Vorschriften für die Installation von elektronischen Geräten trägt. Jeglicher Schaden, der durch falsche Anwendung oder unprofessionelle Installation hervorgerufen wurde, wird nicht von der Garantie abgedeckt. Alle von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH gelieferten Sensoren und Zubehörteile müssen entsprechend der Vorgaben der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH installiert und betrieben werden. Alle Teile wurden nach internationalen Standards für elektronische Instrumente entworfen und geprüft. Das Gerät erfüllt die internationalen Standards zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Bitte benutzen Sie nur original TriOS Zubehör und Kabel für einen reibungslosen und professionellen Einsatz der Geräte.

Lesen Sie dieses Handbuch vor dem Gebrauch des Gerätes aufmerksam durch und bewahren Sie es für eine spätere Verwendung auf. Vergewissern Sie sich vor Inbetriebnahme des Sensors, dass Sie die im Folgenden beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen gelesen und verstanden haben. Achten Sie stets darauf, dass der Sensor ordnungsgemäß bedient wird. Die auf den folgenden Seiten beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen sollen die problemlose und korrekte Bedienung des Gerätes und der dazugehörigen Zusatzgeräte ermöglichen und verhindern, dass Sie selbst, andere Personen oder Geräte zu Schaden kommen.

HINWEIS

Sollten Übersetzungen gegenüber dem deutschen Originaltext abweichen, dann ist die deutsche Version verbindlich.

Softwareupdates

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Software-Version 1.0.x. Updates beinhalten Fehlerbehebungen und neue Funktionen und Optionen. Geräte mit älterer Software Version verfügen ggf. nicht über alle hier beschriebenen Funktionen.

Urheberrechtshinweis

Alle Inhalte dieses Handbuchs, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH. Wer gegen das Urheberrecht verstößt, macht sich gem. § 106 ff Urheberrechtsgesetz strafbar. Er wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten.

1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen über Gesundheitsschutz und Sicherheitsregeln. Diese Informationen sind nach den internationalen Vorgaben der ANSI Z535.6 ("Product safety information in product manuals, instructions and other collateral materials") gekennzeichnet und müssen unbedingt befolgt werden. Unterschieden werden folgende Kategorien:

▲ GEFAHR Gefahrenhinweis / Wird zu schweren Verletzungen oder Tod führen

▲ WARNUNG Warnhinweis / Kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen

▲ VORSICHT Vorsichtsgebot / Kann zu mittelschweren Verletzungen führen

HINWEIS Kann zu Sachschäden führen



Tip / Nützliche Information

Elektromagnetische Wellen

Geräte, die starke elektromagnetische Wellen ausstrahlen, können die Messdaten beeinflussen oder zu einer Fehlfunktion des Sensors führen. Vermeiden Sie den Betrieb der folgenden Geräte mit dem TriOS Sensor in einem Raum: Mobiltelefone, schnurlose Telefone, Sende-/Empfangsgeräte oder andere elektrische Geräte, die elektromagnetische Wellen erzeugen.

▲ VORSICHT Schauen Sie niemals direkt in die Lichtquelle. Die emittierte Strahlung (UV-Licht) kann schwere Schäden an den Augen verursachen.

Reagenzien

Befolgen Sie bei der Verwendung von Reagenzien die Sicherheits- und Betriebsanweisungen des Herstellers. Beachten Sie die gültige Gefahrstoffverordnung für Reagenzien (GefStoffV)!

Biologische Sicherheit

Möglicherweise können flüssige Abfälle biologisch gefährlich sein. Daher sollten Sie immer Handschuhe beim Umgang mit derartigen Materialien tragen. Beachten Sie die aktuell gültige Biostoffverordnung!

Abfall

Beim Umgang mit flüssigem Abfall müssen die Regelungen für Wasserverschmutzung, Entwässerung und Abfallbeseitigung eingehalten werden.

1.3 Warnhinweise

- Dieser Sensor ist für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Er sollte nur zur Messung von wässrigen Lösungen, beispielsweise Prozessabwasser, Flusswasser oder Meerwasser verwendet werden.

HINWEIS

Sensoren aus Edelstahl sind nicht für den Einsatz im Meerwasser oder hohen Chlorid-Konzentrationen (Korrosion) gemacht. Nur Sensoren aus Titan können hier verwendet werden.

- Sensoren, die aus rostfreiem Stahl hergestellt werden, müssen sofort nach dem Kontakt mit Salzwasser oder anderen korrosionsauslösenden Substanzen (z.B. Säuren, Laugen, Chlorbasis Verbindungen) gereinigt werden.
- Die Materialbeständigkeit sollte für jeden Einsatz geprüft werden.
- Der Sensor hat Dichtungen aus NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk). Auf individuelle Anfrage können möglicherweise Dichtringe aus anderen Materialien verwendet werden. Achten Sie vor dem Betrieb darauf, dass das Messmedium nicht die Dichtungen beschädigt.
- Schneiden, beschädigen sowie ändern Sie nicht das Kabel. Stellen Sie sicher, dass sich keine schweren Gegenstände auf dem Kabel befinden und dass das Kabel nicht einknickt. Stellen Sie sicher, dass das Kabel nicht in der Nähe von heißen Oberflächen verläuft.
- Wenn das Sensorkabel beschädigt ist, muss es von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH oder einem autorisierten TriOS Techniker durch ein Originalteil ersetzt werden.
- Platzieren Sie keine, dafür ungeeigneten, Gegenstände vor dem Messfenster, solange der Messvorgang läuft, da dies Schäden am Sensor oder verfälschte Messergebnisse verursachen kann.
- Stoppen Sie den Betrieb des Sensors bei übermäßiger Wärmeentwicklung (d.h. mehr als handwarm). Schalten Sie den Sensor sofort aus und ziehen Sie das Kabel von der Stromversorgung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler oder den TriOS Kundenservice.
- Versuchen Sie niemals einen Teil des Sensors zu zerlegen oder zu ändern, wenn es nicht ausdrücklich in diesem Handbuch beschrieben ist. Inspektionen, Veränderungen und Reparaturen dürfen nur vom Gerätehändler oder den von TriOS autorisierten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden.
- Geräte von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH entsprechen den höchsten Sicherheitsstandards. Reparaturen der Geräte (die den Austausch der Anschlussleitung umfassen) müssen von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH oder einer autorisierten TriOS Werkstatt durchgeführt werden. Fehlerhafte, unsachgemäße Reparaturen können zu Unfällen und Verletzungen führen.



TriOS übernimmt keine Garantie für die Plausibilität der Messwerte. Der Benutzer ist stets selbst verantwortlich für die Überwachung und Interpretation der Messwerte.

1.4 Anwender- und Bedienungsanforderungen

Das Fluorometer nanoFlu wurde für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Zielgruppe für die Bedienung der Fluorometer nanoFlu ist technisch versiertes Fachpersonal in Betrieben, Kläranlagen, Wasserwerken und Instituten. Die Anwendung erfordert häufig den Umgang mit Gefahrstoffen. Wir setzen voraus, dass das Bedienpersonal aufgrund seiner beruflichen Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit gefährlichen Stoffen vertraut ist. Das Bedienpersonal muss insbesondere fähig sein, die Sicherheitskennzeichnung und Sicherheits-Hinweise auf den Verpackungen und in den Packungsbeilagen der Testsätze richtig zu verstehen und umzusetzen.

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Verwendungszweck des nanoFlu besteht ausschließlich in der Durchführung von Fluoreszenz-Messungen wie in diesem Handbuch beschrieben. Diesbezüglich ist das Fluorometer ein Tauchsensord, der unter Wasser oder mit Durchflusszellen verwendet wird. Bitte beachten Sie die technischen Daten der Zubehörteile. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Sensor darf ausschließlich für die Messung von Fluoreszenz von wässrigen Flüssigkeiten, wie beispielsweise Prozessabwasser, kommunales Abwasser, Oberflächen- und Grundwasser verwendet werden. Die Verwendung anderer Medien kann zu Beschädigungen des Sensors führen. Für den Einsatz des nanoFlu in anderen Medien, als die hier angegebenen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH (support@trios.de).

HINWEIS

Vermeiden Sie jede Berührung des Messfensters, da dieses verkratzt oder verschmutzt werden kann. Dadurch ist die Funktionalität des Gerätes nicht mehr gewährleistet.

Nach derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen ist das Gerät sicher im Gebrauch, wenn es entsprechend der Anweisungen dieser Bedienungsanleitung gehandhabt wird.

1.6 Entsorgungshinweise

Am Ende der Lebens- bzw. Nutzungsdauer kann das Gerät und dessen Zubehör zur umweltgerechten Entsorgung gebührenpflichtig an den Hersteller (Anschrift s. u.) zurückgegeben werden. Die vorausgehende professionelle Dekontaminierung muss durch eine Bescheinigung nachgewiesen werden. Bitte kontaktieren Sie uns, bevor Sie das Gerät zurücksenden, um weitere Details zu erfahren.

Anschrift des Herstellers:

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH

Bürgermeister-Brötje-Str. 25

D-26180 Rastede

Germany

Telefon: +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax: +49 (0) 4402 69670 – 20

1.7 Zertifikate und Zulassungen

Das Produkt erfüllt sämtliche Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Es erfüllt somit die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Die TriOS Mess- und Datentechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens (siehe Anhang).

2 Einführung

nanoFlu Fluorometer sind günstige, tauchfähige Miniaturfluorometer für hochpräzise und selektive Messung von CDOM (Colored Dissolved Organic Matter, Gelbstoff), Chlorophyll-A und Phycocyanin in Cyanobakterien. Durch die Kombination von niedrigem Stromverbrauch und innovativer Beschichtung der Messfenster als energie- und umweltneutrale Antifoulinglösung, kann Langzeitstabilität der Messungen gewährleistet werden.

Die Geräte sind in vielfältigen Anwendungen sowohl zur Überwachung von See- und Flusswasser, als auch im Trink- und Abwasserbereich einsetzbar. Interne Referenzmessungen der zur Fluoreszenzanregung genutzten Hochleistungs-LEDs kompensieren Alterungseffekte und Temperatureinflüsse.

2.1 Produktidentifizierung

Alle Produkte der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH werden mit einem Produktetikett versehen, auf dem deutlich die Produktbezeichnung abgebildet ist.

Zudem befindet sich auf dem Sensor ein Typenschild mit folgenden Angaben, anhand derer Sie das Produkt eindeutig identifizieren können:

Seriennummer	Serial No	060-20-D2XX		
Produkttyp	Type	nanoFlu blue		
Stromversorgung	Sensor Power	12...24VDC (+10%)		
Schnittstelle	Sensor Interface	network/4...20mA		

Das Typenschild enthält außerdem den Produkt-Strichcode, das TriOS Optical Sensors Logo und das CE Gütezeichen.

Bitte beachten Sie, dass die hier angegebenen Spezifikationen nur zur Veranschaulichung dienen und ggf. je nach Ausführung des Produktes abweichen.

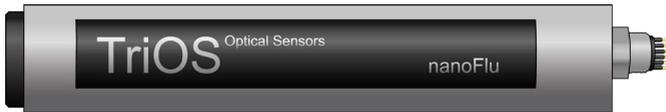
2.2 Lieferumfang

Die Lieferung enthält folgende Komponenten:

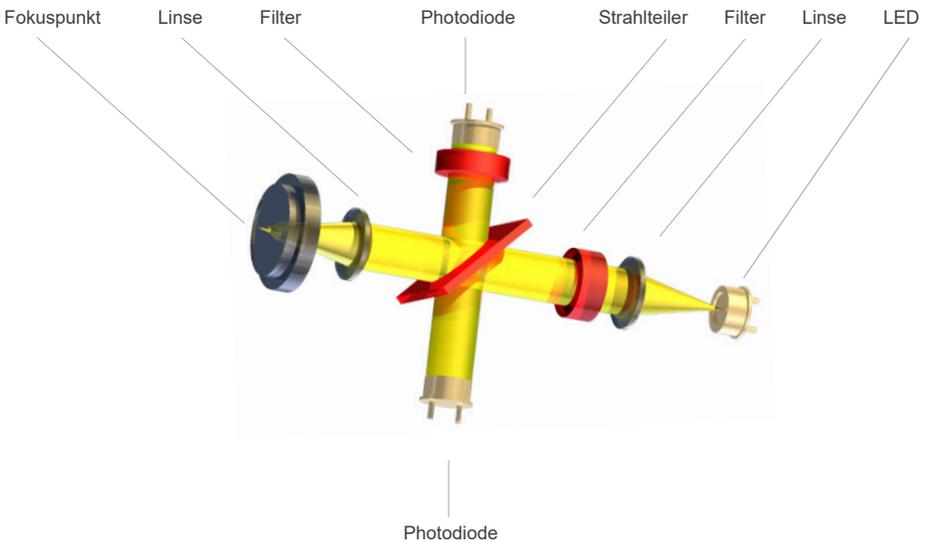
1. Sensor
2. Bedienungsanleitung
3. Zubehör (falls zutreffend)

Bewahren Sie die Originalverpackung des Geräts für eine mögliche Rücksendung zu Wartungs- oder Reparaturzwecken auf.

2.3 Messprinzip und -aufbau



Für die optimale Verwendung des Sensors ist es unvermeidbar, die Idee und die Theorie zu kennen und zu verstehen, auf der der Sensor beruht. Im Folgenden wird eine gründliche Übersicht über das Messprinzip, die optische Anordnung und die anschließende Berechnung gegeben.



Im Wesentlichen besteht das nanoFlu aus vier Teilen: einer definierten Lichtquelle, einem Linsensystem, dem optischen Pfad und einem Detektor mit Gleichlichtunterdrückung. Die Anordnung dieser Teile ist schematisch in der oben stehenden Abbildung dargestellt.

Die Lichtquelle besteht aus einer LED mit definierter Wellenlänge je nach Variante bzw. Parameter.

Der Anregungslichtstrahl wird parallelisiert und ein kleiner Teil durch einen Strahlteiler (Kurzpass) auf eine Referenzdiode reflektiert, um Schwankungen in der Lichtquelle zu kompensieren. Der Großteil des Lichts wird etwa 10 mm vor dem optischen Fenster mit einer Linse fokussiert. Fluoreszenzlicht wird mit derselben Linse gesammelt und aufgrund der höheren Wellenlänge von dem Strahlteiler erneut reflektiert. Vor der Photodiode zur Messung der Fluoreszenzintensität verhindert ein Interferenzfilter das Eindringen von Fremd- und Streulicht.

Umgebungslicht wird mit einer speziellen elektronischen Schaltung eliminiert.

2.3.1 Fluoreszenz

Fluoreszenz ist die spontane Emission von Licht direkt nach der Anregung eines Materials. Dabei ist das emittierte Licht in der Regel energieärmer (größere Wellenlänge) als das vorher absorbierte (kürzere Wellenlänge).

Dabei werden Photonen absorbiert und Elektronen des Moleküls in ein energetisch höheres Orbital gehoben, also angeregt. Fallen sie von dort auf ihr ursprüngliches Niveau zurück, wird die freiwerdende Energie als Wärme und Photonen (Fluoreszenzlicht) abgegeben.

Dabei werden Elektronen von Doppelbindungen leichter angeregt, weil die p-Elektronen der Doppelbindung über beide Atome verteilt und daher nicht so stark gebunden sind. Besonders gut geeignet für die Fluoreszenz sind Moleküle mit konjugierten Doppelbindung; hier sind die Elektronen über mehrere Atome verteilt und so sehr leicht anzuregen.

2.3.2 Parameter

nanoFlu verwendet je nach Parameter verschiedene LEDs für langzeitstabile Messungen von Fluoreszenz-Werten. Die folgenden Parameter (siehe Tabelle) sind mit nanoFlu messbar bzw. können abgeleitet werden.

Parameter	Anregungswellenlänge	Detektionswellenlänge
Chl-a	470	682
blue	620	655
CDOM	360	460

2.4 Browser

nanoFlu ist mit einem Web-Interface ausgestattet, über das der Sensor konfiguriert werden kann. Um auf das Web-Interface zugreifen zu können, benötigen Sie die G2 Interface Box und ein Ethernet-fähiges Gerät mit einem Web-Browser wie z.B. ein Notebook.

Öffnen Sie in Ihrem Web-Browser eine der folgenden URLs (je nach Aufbau des Netzwerkes):

<http://nanoFlu/> bzw.

[http:// nanoFlu _D2XX/](http://nanoFlu_D2XX/) (D2XX ist die Seriennummer) bzw.

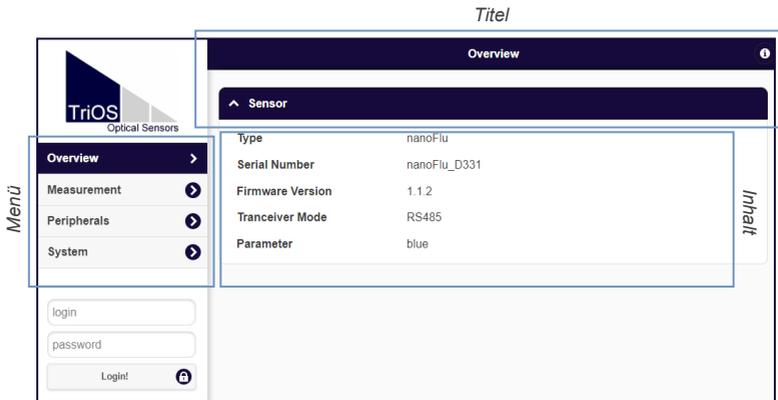
<http://192.168.77.1/>



Bei angeschlossenem Ethernet-fähigem Gerät werden die automatischen Messungen ausgesetzt. Sobald der Sensor von Ihrem Gerät wieder getrennt wird, werden die Messungen im eingestellten Intervall fortgesetzt, falls der Timer für automatische Messungen aktiviert ist.

Das Web-Interface ist in drei Bereiche eingeteilt (vgl. Abbildung):

Titel, Menü und Inhalt.



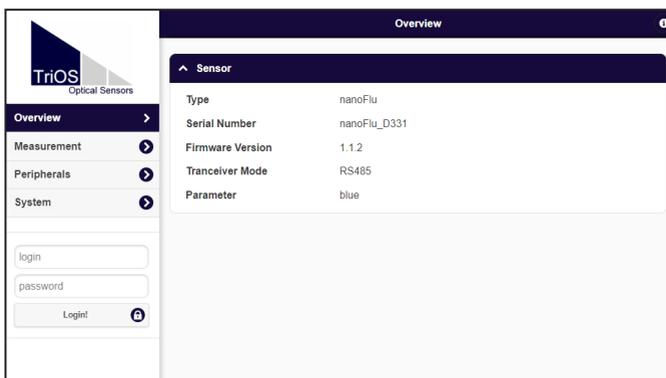
Im Menü links sind die Unterpunkte aufgelistet. Auf der rechten Seite ist eine Verknüpfung mit der Aufschrift „Help“, dort wird zu den Webseiten der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH im Internet verwiesen. Zum Aufrufen der Webseiten wird eine aktive Internetverbindung benötigt.

Das Menü dient der Navigation im Web-Interface. Jede Zeile ist eine Verknüpfung zu einer anderen Seite mit entsprechend anderen Einstellungsoptionen. Es wird stets die Verknüpfung, die zur aktuell angezeigten Seite verweist, im Menü hervorgehoben. Spezielle, ausgewählte Inhalte und Funktionen sind ausschließlich den Mitarbeitern des TriOS Mess- und Datentechnik GmbH Kundendienstes vorbehalten. Für diese Inhalte wird eine Authentifizierung benötigt.

Der Bereich "Inhalt" zeigt die jeweiligen Informationen und Einstellungsoptionen an. Inhalte, die eine Authentifizierung benötigen, werden deaktiviert („ausgegraut“).

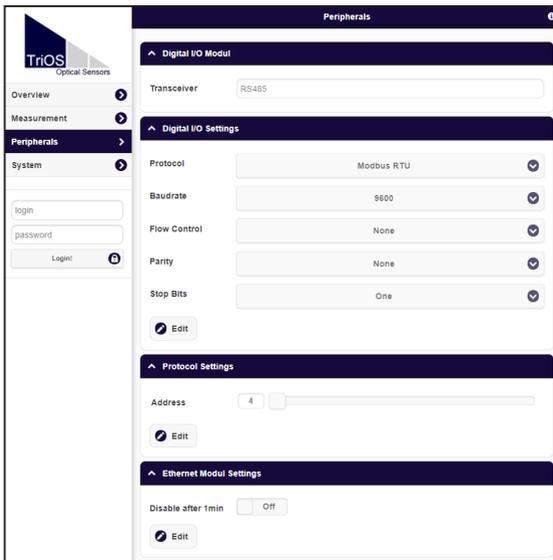
Übersicht

Auf der Übersichtsseite („Overview“), wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, sind Grundinformationen über den Sensor zusammengefasst. Dazu gehören Gerätetyp und Seriennummer des Sensors sowie die Versionsnummer der installierten Firmware, Schnittstelle und Parameter.



Peripherie

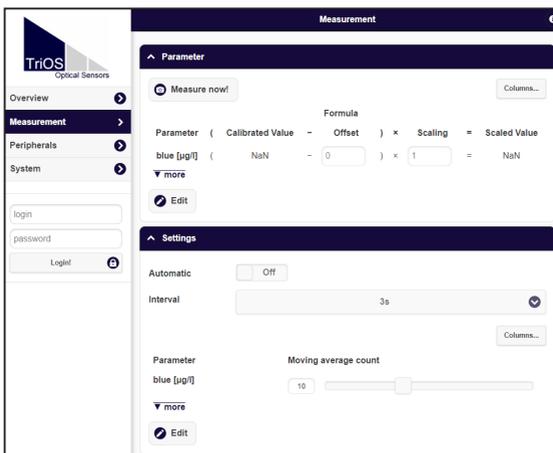
In den Umgebungs-Einstellungen („Peripherals“) sind je nach Variante des Sensors unterschiedliche Optionen verfügbar.



Messung

Die Seite „Measurement“ zeigt die Ergebnisse der zuletzt durchgeführten Messung an. Außerdem können die Einstellungen zum Intervall für automatische Messungen und die Anzahl der Einzelmessungen, über die für die endgültige Messung gemittelt werden soll, hier geändert werden. Zusätzlich ist es auf dieser Seite möglich, den Messwert mit Hilfe von Einträgen für „Offset“ und „Scaling“ zu skalieren.

Es kann jederzeit eine neue Messung ausgelöst werden. Klicken Sie dazu auf den Knopf „Measure Now!“. Es wird daraufhin eine neue Messung mit den gespeicherten Einstellungen ausgeführt.



Um Änderungen vornehmen zu können, muss zunächst der Knopf "Edit" im entsprechenden Bereich betätigt werden.

Der Parameter kann automatisch mit einem Skalierungsfaktor und einem Offset zu spezifischen Parametern verrechnet werden. Der Skalierungsfaktor hängt immer von der Anwendung ab und ist mit Ausnahme des vom Hersteller vordefinierten Parameters vom Anwender zu bestimmen. Die Werte werden in den entsprechenden Feldern „Scaling“ und „Offset“ eingegeben. Weitere Informationen zu den skalierbaren Parametern entnehmen Sie bitte dem Kapitel 5.2 Kundenkalibrierung.

Das Zeitintervall für automatische Messungen wird in das Feld für „Intervall“ eingegeben. Dieses Intervall ist als Minimalwert zu verstehen. Sollte nach Ablauf des Intervalls die vorherige Messung noch nicht abgeschlossen sein (z. B. da das nanoFlu wegen der Mittelung schlicht mehr Zeit benötigt), wird auf diese gewartet und erst danach die nächste Messung gestartet.

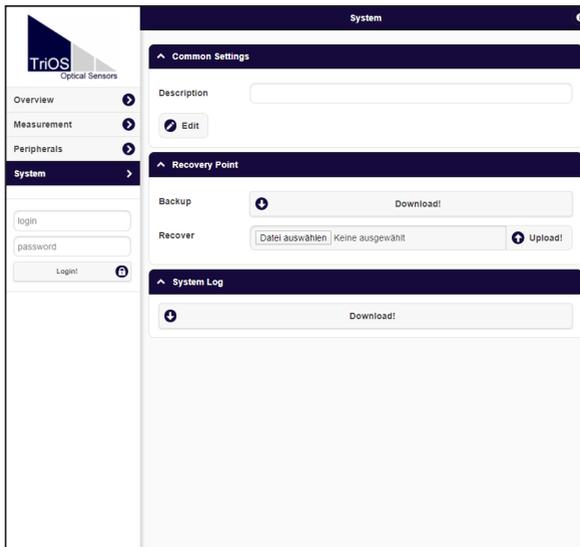
Das von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH empfohlene und werksseitig eingestellte Messintervall beträgt 3 s. Soll für eine Messung über mehrere Einzelmessungen gemittelt werden, so kann über den Regler die Anzahl der Messungen eingestellt werden.



Wichtig: Geänderte Werte müssen mit einem Klick auf den Knopf „Save“ gespeichert werden, damit sie für die folgenden Messungen übernommen werden.

System

Die Seite „System“ dient der Verwaltung des Sensors. Auf dieser Seite können unter "Description" die Daten mit einem Kommentar versehen werden. Außerdem kann ein Wiederherstellungspunkt erzeugt bzw. aufgespielt werden (siehe Kapitel 6.2.2) und die System-Log Datei exportiert werden. Der Sensor hat keine RTC (real time clock) Zeitpufferung mehr integriert, weshalb nach jedem Einschalten das Datum auf 01.01.1998 zurückgesetzt wird.



Service

Zur Nutzung der Service-Funktion benötigen Sie einen Login und ein Passwort. Dieses erhalten Sie bei Teilnahme an einer TriOS Schulung.

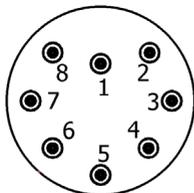
3 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel behandelt die Inbetriebnahme des Sensors. Achten Sie besonders auf diesen Abschnitt und befolgen Sie die Sicherheitsvorkehrungen, um den Sensor vor Schäden und Sie selbst vor Verletzungen zu schützen.

Bevor der Sensor in Betrieb genommen wird, ist darauf zu achten, dass er sicher befestigt ist und alle Anschlüsse richtig angeschlossen sind.

3.1 Elektrische Installation

3.1.1 SubConn-8pin Stecker

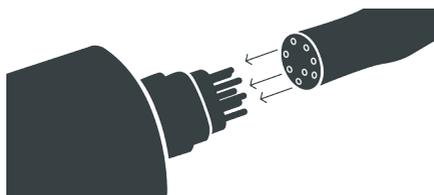


Face view (male)

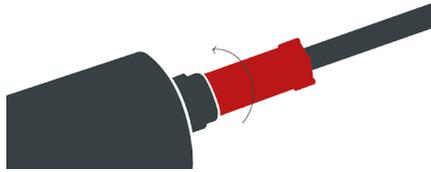
1. Ground (Power + Ser. Schnittstelle)
2. RS232 RX / RS485 A (commands)
3. RS232 TX / RS485 B (data)
4. Power (12...24 VDC)
5. ETH_RX-
6. ETH_TX-
7. ETH_RX+
8. ETH_TX+



Stecken Sie das Steckerende des Verbindungskabels auf den Anschlussstecker, indem Sie die Pins an den Steckplätzen des Kabels ausrichten.



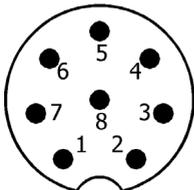
Im nächsten Schritt ziehen Sie die Verriegelungshülse handfest an, um das Steckerende auf dem Schottanschluss zu befestigen.



HINWEIS

Biegen Sie den Steckverbinder beim Einstecken oder Abziehen nicht hin und her. Fügen Sie den Stecker gerade ein und nutzen Sie die Verriegelungshülse um den Stiftkontakt anzuziehen.

3.1.2. Festes Kabel mit M12 Industriestecker



Face view (male)

1. RS232 RX / RS485 A (commands)
2. RS232 TX / RS485 B (data)
3. ETH_RX-
4. ETH_RX+
5. ETH_TX-
6. ETH_TX+
7. Ground (Power + Ser. Schnittstelle)
8. Power (12...24 VDC)



HINWEIS

Achten Sie auf die korrekte Polarität bei der Betriebsspannung, da sonst der Sensor beschädigt werden kann.

3.2 Schnittstellen

3.2.1 Serielle Schnittstelle

Das nanoFlu stellt zwei Leitungen für die digitale, serielle Kommunikation mit einem Kontrollgerät zur Verfügung. Es ist mit einer konfigurierbaren digitalen, seriellen Schnittstelle als RS-232 (auch EIA 232) oder RS-485 (auch EIA 485) ausgestattet. Die Schnittstelle ist nicht umschaltbar und bereits im Auslieferungszustand festgelegt.

Bei RS-232 sind Spannungen von -15 V bis $+15\text{ V}$, bei RS-485 von -5 V bis $+5\text{ V}$, gegenüber Ground möglich.

Standardmäßig wird nanoFlu als RS-485 ausgeliefert. Im Auslieferungszustand ist nanoFlu bei RS-485 mit folgenden Einstellungen konfiguriert:

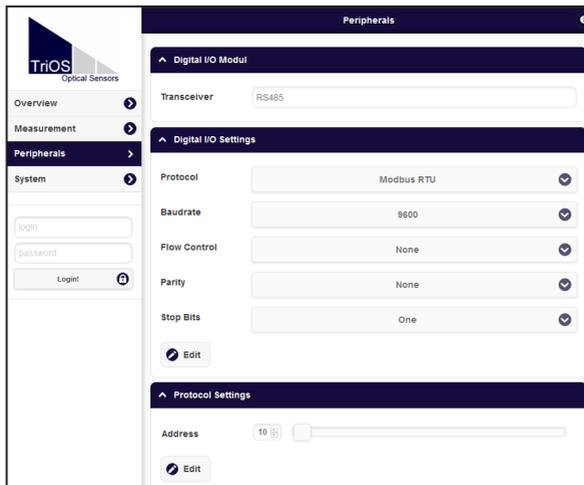
- Baudrate: 9600 bps
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1
- Parity: none

Eine detaillierte Beschreibung der Kommandos des Modbus Protokolls befindet sich im Anhang.

Die Datenübertragung erfolgt bei RS-232 auf einer Leitung pro Richtung, wobei die RX-Leitung für die Kommunikation von Kontrollgerät zu Sensor und die TX-Leitung von Sensor zu Kontrollgerät genutzt wird.

RS-485 verwendet ein differenzielles Signal, wobei auf die B-Leitung das vorzeichennegierte Potential der A-Leitung gelegt wird. Entscheidend ist die Differenz A-B, wodurch die Übertragung weitestgehend robust gegenüber einwirkender Störsignale ist.

Bei nanoFlu lässt sich im Web-Interface auf der Seite „Peripherals“ die digitale Schnittstelle konfigurieren. Dabei stehen folgende Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung:



- Protocol: Gibt das zu verwendende Datenprotokoll an. Unterstützt wird:
 - Modbus RTU
 - ASCII Output

- Baudrate: Gibt die Übertragungsgeschwindigkeit an.



Bei Schwierigkeiten mit der Kommunikation sollte versucht werden die Baudrate zu verringern.

- Flow control: Aktiviert die Flusststeuerung auf Softwareebene (XON/XOFF).



Dies wird ausschließlich mit dem internen TriOS Datenprotokoll unterstützt und muss bei Verwendung von Modbus RTU deaktiviert sein.

- Parity: Aktiviert die Paritätsprüfung bei der Datenübertragung. Mögliche Optionen sind:
 - None (deaktiviert)
 - Even
 - Odd
- Stop bits: Legt die Anzahl Stop-Bits fest.



Bei diversen Modbus Geräten kann es notwendig sein, hier „Two“ einzustellen, wenn keine Paritätsprüfung stattfinden soll.

Im Abschnitt "Protocol Settings" können Einstellungen zum aktiven Protokoll vorgenommen werden.

- Im Modbus-RTU-Protokoll stehen die folgenden Eigenschaften zusätzlich zur Verfügung:
 - Adresse: Dieses ist die Slave-Adresse für die Modbus-Kommunikation. Es identifiziert den Sensor im Bus-System und muss eindeutig sein.

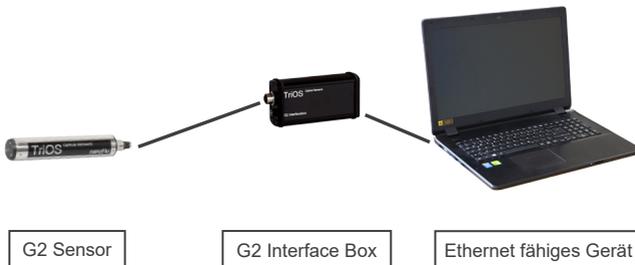
3.2.2 Netzwerk

Als universelle Schnittstelle wird bei den neuen TriOS G2 Sensoren die IEEE 802.3 10BASE-T konforme Ethernet-Schnittstelle verwendet. Damit ist es möglich, eine Verbindung zu einem einzelnen Sensor herzustellen oder sogar ein komplexes Sensornetzwerk aufzubauen.

Netzwerk mit einem einzelnen G2-Sensor

Die einfachste Art eine Verbindung mit dem nanoFlu aufzubauen ist mit der G2 Interface Box. Sie dient sowohl dem Verbindungsaufbau als auch der Spannungsversorgung für den Sensor und ist universell für alle TriOS G2 Sensoren verwendbar.

Folgende Abbildung zeigt einen Verbindungsaufbau zu einem einzelnen Sensor:



Die TriOS G2 Interface Box übersetzt den 8-Pin-M12 Sensorstecker auf die handelsüblichen Anschlüsse für die Spannungsversorgung (2,1mm Hohlstecker) sowie für den Netzwerkzugang (RJ45 Buchse).

G2 Interface Box



Am Gehäuse der G2 Interface Box befinden sich drei Steckverbinder:

1. Spannungsversorgung 12 oder 24 VDC; 2,1 mm Hohlstecker
2. Sensoranschluss 8-Pin-M12
3. Ethernet Anschluss RJ45-Buchse

Gehen Sie wie folgt vor, um den Sensor mittels der G2 Interface Box mit einem Ethernet-fähigen Gerät zu verbinden:

- Schritt 1) Stellen Sie sicher, dass der Ethernet-Adapter Ihres Geräts für das automatische Beziehen der Netzwerkeinstellungen (IP-Adresse und DNS-Server) konfiguriert ist.
- Schritt 2) Stecken Sie den M12 Stecker am Kabelende des Sensors in die M12-Buchse (2) der G2 Interface Box und schließen Sie den Schraubverschluss.
- Schritt 3) Schließen Sie das 12 oder 24 VDC Netzteil an die G2 Interface Box an, um den Sensor mit Spannung zu versorgen.
- Schritt 4) Warten Sie mindestens 3 Sekunden, bevor Sie schließlich Ihr Ethernet LAN Kabel mit Ihrem Ethernet-fähigen Gerät und der G2 Interface Box verbinden.

Das Web-Interface kann nun mit einem beliebigen Browser über die URL

<http://nanoFlu/> bzw.

http://nanoflu_DXXX/ (DXXX ist die Seriennummer) bzw.

<http://192.168.77.1/> aufgerufen werden.



Sollte das Web-Interface nicht aufrufbar sein, vergewissern Sie sich, dass das LAN-Kabel angeschlossen wurde, nachdem der Sensor mit Spannung versorgt wurde und probieren Sie alle drei URL-Möglichkeiten aus.



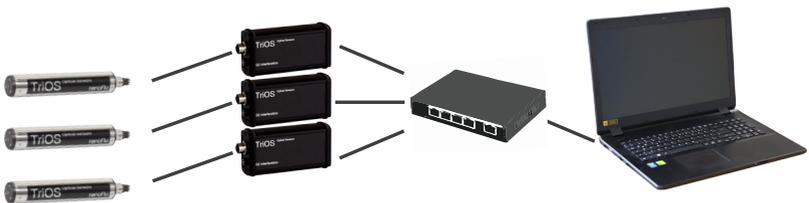
Bei angeschlossenem Ethernet-fähigem Gerät werden die automatischen Messungen des nanoFlu ausgesetzt. Sobald die LAN Verbindung zwischen dem Sensor und dem Ethernet fähigen Gerät getrennt wird, werden die Messungen im eingestellten Intervall fortgesetzt, sofern der Timer aktiviert ist.

Netzwerk mit mehreren G2-Sensoren

Mit Hilfe eines Ethernet-Switches oder -Hubs bzw. eines handelsüblichen Routers ist es möglich, mehrere Sensoren in einem komplexen Netzwerk zu verbinden und gleichzeitig zu verwenden. Im Sensornetzwerk benötigt jeder Sensor eine eigene G2 Interface Box für die Spannungsversorgung.

nanoFlu liefert wie jeder G2-Sensor einen einfachen DHCP-Server sowie einen einfachen DNS-Server, die ausschließlich für die direkte Einzelverbindung – wie im vorherigen Abschnitt beschrieben – konfiguriert sind. Für ein komplexes Sensornetzwerk ist es notwendig, dass diese Server vom Anwender bereitgestellt werden. nanoFlu erkennt diese automatisch und schaltet dann die internen Server ab. Fragen Sie ihren Netzwerkadministrator um Rat, wie dies in Ihrem Fall am besten umgesetzt werden kann.

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft unterschiedliche Arten ein Sensornetzwerk aufzubauen.

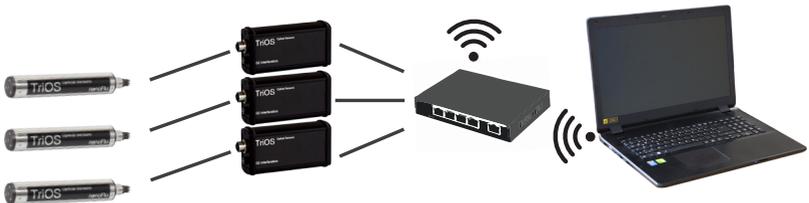


G2 Sensoren

G2 Interface Box

- a) Ethernet-Switch / Hub
- b) Router mit DHCP Server

- a) Ethernet fähiges Gerät mit DHCP Server
- b) Ethernet fähiges Gerät



G2 Sensoren

G2 Interface Box

- a) Access Point
- b) WLAN Router mit DHCP Server

- a) WLAN fähiges Gerät mit DHCP Server
- b) WLAN fähiges Gerät



nanoFlu kann immer nur von einem Ethernet-fähigen Gerät aus gleichzeitig verwendet werden.



Werden mehrere Sensoren in einem Netzwerk verwendet, ist das Web-Interface über den Hostnamen http://nanoflu_DXXX/ (DXXX ist die Seriennummer) bzw. über die IP erreichbar. Fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator um Rat.

HINWEIS

Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung verursacht wurden, sind von der Garantie ausgeschlossen!

4 Anwendung

nanoFlu kann mit allen TriOS Controllern betrieben werden. Hinweise für die korrekte Installation finden Sie im Controller-Handbuch.

4.1 Normalbetrieb

4.1.1 Tauchbetrieb

Für den Tauchbetrieb kann das nanoFlu komplett oder teilweise in das Wasser / Messmedium eingetaucht werden. Für eine korrekte Messung muss das Messfenster komplett getaucht und frei von Luftblasen sein. nanoFlu kann auch mit passenden Hydraulik Schellen befestigt werden. Achten Sie darauf, passende Klemmen mit einem Innendurchmesser von ~36 mm zu verwenden. Um das Gehäuserohr vor übermäßigem punktuellen Druck zu schützen, montieren Sie die Schellen nah an den Gerätedeckeln. Passende Klemmen können bei TriOS bezogen werden.



Achten Sie beim Eintauchen des Sensors darauf, dass sich keine Luftblasen vor den Sensorscheiben befinden. Wenn sich Luftblasen vor dem Fenster befinden, schütteln Sie den Sensor vorsichtig, bis die Blasen entfernt sind.



4.1.2 Schwimmer

Auch der Einsatz des nanoFlu in einem Schwimmer ist möglich, was sich insbesondere bei schwankenden Wasserständen anbietet.



4.1.3 FlowCell / Bypass

Mit der optionalen Durchflusszelle kann das nanoFlu als Bypass installiert werden. Hierfür benötigen Sie die nanoFlu FlowCell (Art.Nr.: 10A090000) und ein nanoFlu mit einem speziellen Gehäuse, dass speziell für den Betrieb in der FlowCell konzipiert wurde (Art. Nr.: 32SX03X10). Zusammen mit der Durchflusszelle ist ein Panel erhältlich, auf dem das nanoFlu und die Durchflusszelle einfach montiert werden können.

Folgen Sie den unten aufgeführten Anweisungen, um das nanoFlu in die Durchflusszelle einzubauen:

1. Vorbereitung der Durchflusszelle:
 - Durchflusszelle mit Hilfe des Montagesets an das Panel montieren
 - Fittinge an der Durchflusszelle montieren
 - Ablauf montieren
2. Entfernen Sie den Andruckring von der FlowCell. Er kann leicht per Hand gelöst werden. Dabei darauf achten, dass der 36x2,5 NBR O-Ring nicht verloren geht. Diesen dann vorne auf das nanoFlu stecken.
3. Den Andruckring nun von der Kabel-/Steckerseite auf das nanoFlu bringen.
4. Einsetzen des nanoFlu in die Durchflusszelle, dabei darauf achten, dass der O-Ring nicht in die FlowCell rutscht.
5. Verschraubung festziehen (ohne Werkzeug).
6. Durchfluss starten.

HINWEIS

Es werden Schläuche mit einem Durchmesser von 8 mm (6 mm Innendurchmesser) benötigt.

4.1.4 Reinigungssystem

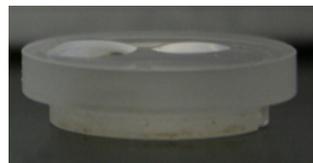
nanoFlu ist mit einer innovativen Antifouling Technologie ausgestattet, um Verschmutzung und Schmutz auf dem optischen Fenster zu vermeiden: nanobeschichtete Fenster in Kombination mit einer Druckluft-Reinigung.

Nanobeschichtung

Alle optischen Fenster von TriOS sind mit einer Nanobeschichtung behandelt.



Fenster mit Nanobeschichtung



Fenster ohne Nanobeschichtung

Die Benetzbarkeit der Oberfläche auf dem beschichteten Glas ist deutlich geringer. Aufgrund der Nanobeschichtung wird die Verschmutzung der optischen Fenster stark verringert. In Kombination mit der Druckluftreinigung werden die Fenster über lange Standzeiten sauber gehalten und verringern dadurch den Reinigungsaufwand.

5 Kalibrierung

5.1 Herstellerkalibrierung

Alle TriOS Sensoren werden kalibriert ausgeliefert. Die Kalibrierfaktoren des nanoFlu sind im Sensor gespeichert, d.h. alle ausgegebenen Werte sind kalibrierte Werte.

Die Umrechnung vom original Messparameter zum skalierten Messparameter wird mittels der nachfolgenden Gleichungen durchgeführt.

Für den Messparameter werden Offset und Skalierungsfaktor im Sensor gespeichert.

Die Herstellerkalibrierung des Sensors wird wie folgt durchgeführt:

- Der Offset wird durch Messung in Reinstwasser (frei von Humin- und Fulvinsäuren, 18,2 MΩcm Wasser) ermittelt

$$A = Raw - Offset$$

- Der Skalierungsfaktor für jeden Messbereich wird durch die Verwendung des jeweiligen Kalibrierstandards ermittelt.

$$B = A \cdot lin$$

mit

A Offset korrigierter Wert

Raw Rohdaten

Offset Offsetwert

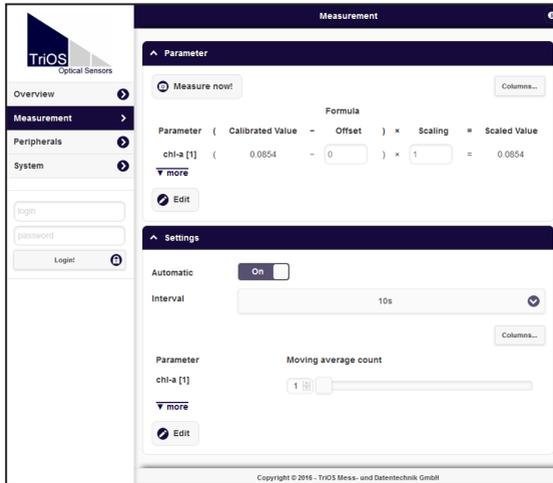
B Konzentration der Substanz in physikalischen Einheiten

lin Skalierungsfaktor

Die Herstellerkalibrierung sollte nicht verändert werden!

5.2 Kundenkalibrierung

Der Sensor kann mit anderen Kalibrierfaktoren an Laboranalysen und lokale Gegebenheiten angepasst werden. Dies wird entweder mit der Skalierungsfunktion der Controller eingestellt oder direkt im Browser des Sensors. Öffnen Sie dazu im Browser das Untermenü „Measurement“. Die Kundenkalibrierung oder lokale Kalibrierung arbeitet zusätzlich zur Herstellerkalibrierung, deren Werte durch die Kundenkalibrierung nicht verändert werden.



Die Kundenkalibrierung dient als Feineinstellung des Sensors auf spezielle Medien und ergänzt die Herstellerkalibrierung.

Überprüfen Sie vor der Aufnahme von Messwerten mit Ihren Referenzlösungen den Nullwert des Sensors. Bestimmen Sie, falls erforderlich, einen neuen Nullwert (siehe Kapitel 6.2.1 und 6.3.1).

Die lokale Kalibrierung wird mittels einer linearen Gleichung angepasst. Dafür werden zwei Konstanten benötigt: Skalierungsfaktor (Scaling) und Offset – die nach der folgenden Gleichung eingesetzt werden:

$$A = \text{Parameter} - \text{Offset}$$

$$B = A \cdot \text{Scaling}$$

Mit A als die Parameter-Ausgabe, die durch nanoFlu ausgegeben wird.

A Offset korrigierter Wert

Offset Offsetwert

B Kundenkalibrierte Parameter

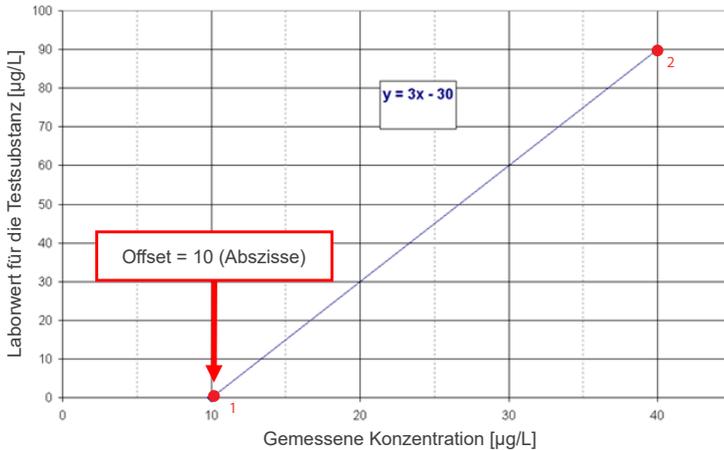
Für die lokale Kalibrierung sind mindestens zwei Datenpunkte bestehend aus Laborwert und Sensorwert erforderlich. Die einfachste Methode dies zu erreichen besteht darin, eine nicht-kontaminierte und eine kontaminierte Probe zu verwenden.

1. Die nicht-kontaminierte Probe dient dazu den Offset zu bestimmen. Tauchen Sie das Fluorometer dazu in die nicht-kontaminierte Flüssigkeit. In diesem speziellen Fall gibt das Signal direkt den Wert des Offsets für die lokale Kalibrierung an.

$$\text{Offset} = \text{Messwert}_1$$

Steht keine nicht-kontaminierte Probe zur Verfügung, bietet die unter 5. aufgeführte Gleichung eine andere Möglichkeit.

2. Tauchen Sie den Sensor nun in das kontaminierte Medium und notieren Sie sich den Messwert₂, den das Fluorometer ausgibt und machen eine Laboranalyse der Probe.
3. Erstellen Sie ein Diagramm wie im Folgenden abgebildet und verbinden Sie die beiden Datenpunkte mit einer Geraden. Die Steigung der Gerade ist der Skalierungsfaktor.



4. Der Skalierungsfaktor kann mittels folgender Gleichung berechnet werden

$$\text{Skalierungsfaktor} = \frac{\text{Labor}}{\text{Messwert2} - \text{Offset}}$$

Mit *Labor* für die Laborwerte und *Messwert* für die vom Sensor ausgegebenen Werte.

Für das vorher angeführte Beispiel im Bild bedeutet dies:

$$\text{Skalierungsfaktor} = \frac{90 \text{ mg/L}}{(40 - 10) \text{ mg/L}} = 3$$

5. Steht keine nicht-kontaminierte Probe zur Verfügung, benötigt man mindestens zwei Proben mit möglichst unterschiedlicher Kontamination. In diesem Fall berechnet man zunächst den Skalierungsfaktor.

$$\text{Skalierungsfaktor} = \frac{(\text{Labor2} - \text{Labor 1})}{(\text{Messwert2} - \text{Messwert1})}$$

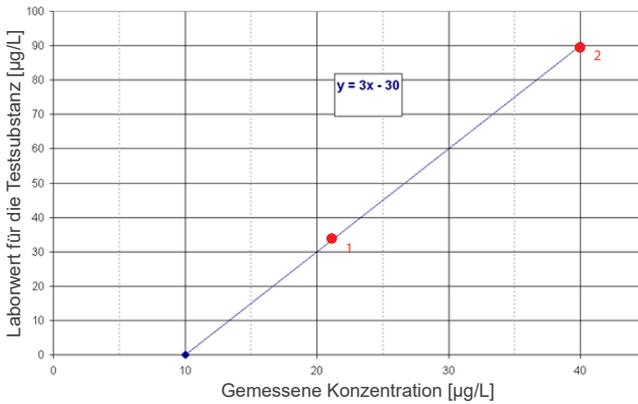
Berechnung des Offsets ohne Nullpunktmessung (1.):

$$\text{Offset} = \text{Messwert 2} - \frac{\text{Labor2}}{\text{Skalierungsfaktor}}$$

Messwert2 sollte deutlich größer sein als *Messwert1*. Der Offset ergibt sich ebenfalls durch die Abszisse der Geraden (X-Achsen Schnittpunkt). Für das angeführte Beispiel bedeutet dies:

$$\text{Skalierungsfaktor} = \frac{90 - 30}{40 - 20} = 3$$

$$\text{Offset} = 40 - \frac{90}{3} = 40 - 30 = 10$$



Alle TriOS Controller verfügen über die Möglichkeit Skalierungsfaktoren und Offset-Werte für Messparameter einzustellen. Bitte schauen Sie im entsprechenden Handbuch nach. Achten Sie unbedingt darauf, beim Sensor keine doppelte Skalierung vorzunehmen: Zum einen direkt im G2 Sensormenü zum anderen über den TriOS Controller!

Die Kundenkalibrierung dient als Feineinstellung des Sensors auf spezielle Medien und dient nicht dazu, die Herstellerkalibrierung zu ersetzen.

HINWEIS

Messbereiche und Nachweisgrenzen der skalierten Parameter sind abhängig vom Skalierungsfaktor!

6 Störung und Wartung

Um eine fehlerfreie und zuverlässige Messung zu gewährleisten, sollte das Gerät in regelmäßigen Zeitabständen geprüft und gewartet werden. Hierfür muss der Sensor zunächst gereinigt werden.

6.1 Reinigung und Pflege

Ablagerungen (Bewuchs) und Schmutz sind abhängig vom Medium und der Dauer der Aussetzung des Mediums. Daher ist der Grad der Verschmutzung abhängig von der Anwendung. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, eine allgemeine Antwort zu geben, wie häufig die Reinigung des Sensors nötig ist.

Normalerweise wird das System von dem nanobeschichteten Fenster und zusätzlich durch das Luftreinigungssystem sauber gehalten. Wenn die Verschmutzung zu stark ist, sollten die folgenden Anweisungen befolgt werden.

6.1.1 Gehäusereinigung

▲ VORSICHT

Bitte verwenden Sie eine Schutzbrille und Handschuhe bei der Reinigung des Sensors, insbesondere wenn zur Reinigung Säuren o.Ä. verwendet werden.

Um festen Schmutz zu lösen, empfehlen wir, den Sensor für ein paar Stunden in einer Spüllösung einzuweichen. Bei jeglicher Reinigung sollten freiliegende Steckerverbindungen vermieden werden, damit diese nicht mit Wasser in Kontakt geraten. Hierzu stellen Sie bei der Reinigung bitte stets sicher, dass die Verriegelungskappe des Anschlusses fest verschlossen ist. Bitte informieren Sie sich gründlich über Risiken und Sicherheit der verwendeten Reinigungslösung.

Wenn der Sensor stark verschmutzt ist, kann eine zusätzliche Reinigung mit einem Schwamm notwendig sein. Sie sollten äußerste Vorsicht walten lassen, um Kratzer auf dem Glas des optischen Weges zu vermeiden.

Bei Verkalkung kann eine 10% Zitronensäurelösung oder Essigsäure zur Reinigung verwendet werden.

Bräunlicher Schmutz oder Punkte können Verunreinigungen durch Eisen oder Manganoxide sein. In diesem Fall kann eine 5% Oxalsäure oder 10% Ascorbinsäure-Lösung verwendet werden, um den Sensor zu reinigen. Bitte beachten Sie, dass der Sensor nur kurz in Kontakt mit den Säuren kommen und dann gründlich mit Wasser gespült werden sollte.

HINWEIS

Unter keinen Umständen sollte der Sensor mit Salzsäure gereinigt werden. Auch sehr niedrige Konzentrationen von Salzsäure können Komponenten aus rostfreiem Stahl beschädigen. Zusätzlich warnt TriOS Mess- und Datentechnik GmbH vor der Verwendung von starken Säuren, auch wenn der Sensor ein Titangehäuse besitzen sollte.

6.1.2 Messfenster Reinigung

Sie können das Fenster mit einem fusselfreien Tuch, einem sauberen Papiertuch oder einem speziellen optischen Papier von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH mit einigen Tropfen Aceton reinigen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Fensterfläche nicht mit den Fingern berühren!

Um die Reinigung der optischen Fenster zu erleichtern, bietet TriOS Mess- und Datentechnik GmbH ein Reinigungsset mit einem Fläschchen für Aceton und speziellem optischen Reinigungspapier an.

HINWEIS

Verwenden Sie keine scharfen Reinigungslösungen, Spachtel, Schleifpapier oder Reinigungsmittel, die abrasive Stoffe enthalten, um hartnäckigen Schmutz zu entfernen.

6.1.3 Vorbereitung des Sensors für den Funktionstest und die Nullwertbestimmung

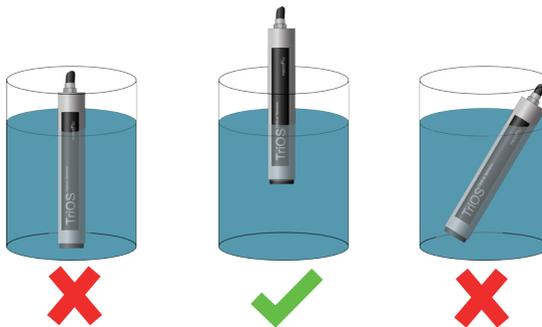
Reinigen Sie die Sonde wie in Kapitel 6.1.1 und 6.2.2 beschrieben. Spülen Sie die Sonde am Ende der Reinigung sorgfältig mit entionisiertem Wasser ab. Trocknen Sie den Sensor mit einem Papiertuch ab. Wischen Sie den Sensor mit etwas Aceton auf einem Küchentuch zur Entfernung von Fettrückständen ab.

⚠ VORSICHT Tragen Sie hierbei zum Eigenschutz unbedingt geeignete Handschuhe und eine Schutzbrille!

Reinigen Sie die Fenster des Sensors mit optischem Spezialpapier oder einem weichen, fusselfreien Tuch und etwas Aceton nach Anleitung der vorherigen Messfensterreinigung.

Wichtig: Polieren Sie das Fenster anschließend mit einem trockenen, weichen Tuch oder optischem Spezialpapier, um einen etwaigen dünnen Film, der während der Reinigung des Fensters erscheinen kann, zu entfernen.

Stellen Sie ein geeignetes Messgefäß gefüllt mit Reinstwasser bereit. Das Messgefäß sollte vor Verwendung mit Spülmittellösung sorgfältig gereinigt und anschließend mit Reinstwasser gespült werden. Tauchen Sie den Sensor in das ausreichend mit Reinstwasser gefüllte Gefäß, sodass das Messfenster vollständig ins Wasser getaucht ist. Stellen Sie dabei den Sensor niemals auf dem Messfenster ab. Das Messfenster sollte mindestens 10 cm vom Boden entfernt sein.



Warten Sie 10 – 15 Minuten. In dieser Zeit können sich versteckte Verschmutzungen vom Sensor lösen.

Nehmen Sie die Sonde aus dem Wasser und spülen Sie sie mit Reinstwasser ab. Füllen Sie frisches Reinstwasser in das Gefäß und tauchen Sie den Sensor erneut. Heben Sie die Sonde an und bewegen Sie sie etwas im Wasser, um mögliche Luftblasen und Luftbläschen zu entfernen. Führen Sie die Funktionsprüfung oder die Kalibrierung des Sensors durch.

Der Sensor sollte sich möglichst in schräger Position im Messgefäß befinden, um eine Ansammlung insbesondere sehr feiner, kaum sichtbarer Luftbläschen am oberen Messfenster zu vermeiden. Bei Verwendung eines Stand-Messzylinders, in welchem der Sensor senkrecht positioniert ist, sollte besonders auf Luftblasen im optischen Pfad geachtet werden.

Achten Sie auf ausreichende Standfestigkeit!

6.2 Wartung und Prüfung

HINWEIS

Vermeiden Sie jede Berührung mit dem Messfenster, da dieses verkratzt oder verschmutzt werden kann. Dadurch ist die Funktionalität des Gerätes nicht mehr gewährleistet.

6.2.1 Überprüfung des Nullwertes

Bereiten Sie den Sensor, wie im Kapitel 6.1 Reinigung und Pflege beschrieben, auf die Nullwertprüfung vor.

Zur Überprüfung und Bestimmung des Nullwertes empfehlen wir Glasgefäße zu verwenden, da diese keine fluoreszierenden Stoffe enthalten oder absondern, die eine Nullwertmessung stören würden.

Alternativ kann auch ein anderes zum eintauchen geeignetes Gefäß verwendet werden. Das Messfenster muss bei der Messung immer komplett in das Wasser eingetaucht sein.

Die Prüfung des Nullwertes des nanoFlu erfolgt über das Web-Interface. Für den Zugriff auf das Web-Interface benötigen Sie die G2 Interface Box und ein Ethernet-fähiges Gerät mit einem Web-Browser wie z. B. ein Notebook.

Führen Sie die Nullwertbestimmung möglichst bei 20 °C Umgebungstemperatur durch. Die Temperatur des Reinstwassers sollte ebenfalls 20 °C betragen.

Allgemeine Hinweise:

- Berühren Sie den Teil des Sensors der in das Reinstwasser getaucht wird nicht mit Ihren Händen es sei denn, Sie tragen Handschuhe während der Sensorprüfung.
- Verwenden Sie unbedingt hochreines Wasser (ultra pure, Widerstand von 18,2 MΩcm) oder destilliertes Wasser.
- Sollten sich während der Prüfung Unreinheiten im Wasser zeigen, so muss dieses unbedingt erneuert werden!
- Achten Sie darauf, dass sich keine Luftblasen vor den Messfenstern befinden. Selbst feine Luftbläschen vor den Messfenstern können eine Transmission von 97% und weniger verursachen.

Es wird empfohlen, vor der Prüfung unter „Measurement“ mindestens 5 Einzelmessungen durchzuführen, um den Sensor auf Betriebstemperatur zu bringen.

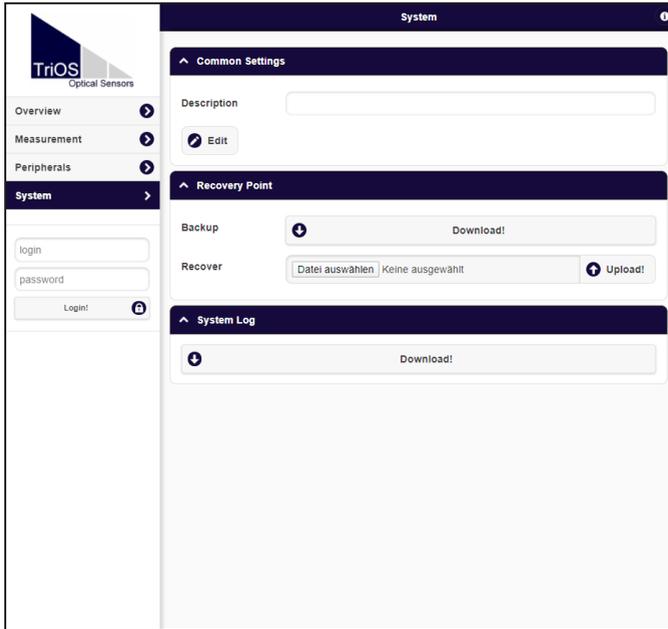
HINWEIS

Schäden, die durch unsachgemäße Reinigung entstehen, sind von der Garantie ausgenommen!

HINWEIS

Führen Sie nach dem Austausch von Messfenstern eine neue Nullwertmessung durch.

6.2.2 Wiederherstellungspunkt



Auf der Seite „System“ kann eine zuvor heruntergeladene Kalibrierung wiederhergestellt oder eine vom Service der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH erstellte Kalibrierungsdatei auf den Sensor aufgespielt werden.

Um einen vorher gespeicherten Wiederherstellungspunkt hochzuladen, tragen Sie mit Hilfe des sich hinter dem „Durchsuchen...“-Knopf befindlichen Datei-Dialogs den Speicher-Pfad zur entsprechenden Kalibrierungsdatei in das Feld „Recover“ ein. Klicken Sie anschließend auf den Knopf „Upload“, um die Übertragung zu starten. Ist der Vorgang erfolgreich abgeschlossen, wird dies durch eine grüne Box mit der Inschrift „Success“ bestätigt. Schlägt der Vorgang fehl, wird eine rote Box mit einer Fehlermeldung angezeigt.

Folgende Fehlermeldungen und Warnungen sind möglich:

- **File not OK.** Die Kalibrierungsdatei konnte nicht korrekt gelesen werden. Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Datei ausgewählt ist und wiederholen Sie den Vorgang. Sollte der Fehler weiterhin bestehen, kontaktieren Sie bitte den TriOS Kundendienst via support@trios.de.
- **Device type or serial number does not match.** Die Kalibrierungsdatei ist nicht für den aktuell verbundenen Sensor geeignet. Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Kalibrierungsdatei ausgewählt ist.

6.4 Rücksendung

Bitte beachten Sie unbedingt die Vorgehensweise für Ihre Rücksendung.

Im Falle einer Rücksendung des Sensors, wenden Sie sich bitte zunächst an den Kundendienst. Um einen reibungslosen Ablauf der Rücksendung zu gewährleisten und Fehlsendungen zu vermeiden, muss zunächst jede Rücksendung beim Kundendienst gemeldet werden. Sie erhalten im Anschluss ein RMA Formular, welches Sie bitte vollständig ausfüllen, prüfen und an uns zurücksenden. Der Kundendienst prüft Ihr Formular und teilt Ihnen dann eine RMA Nummer zu. Bitte kleben Sie den Beleg mit der Nummer gut sichtbar von außen ans Rücksendepaket oder schreiben Sie diese groß auf die Verpackung. Nur so kann Ihre Rücksendung richtig zugeordnet und angenommen werden.



Achtung! Rücksendungen ohne RMA Nummer können nicht angenommen und bearbeitet werden!

Bitte beachten Sie, dass der Sensor vor dem Versand gereinigt und desinfiziert werden muss. Um die Ware unbeschädigt zu versenden, verwenden Sie die Originalverpackung. Sollte diese nicht vorhanden sein, stellen Sie sicher, dass ein sicherer Transport gewährleistet ist und die Sensoren durch ausreichend Packmaterial gesichert sind.

7 Technische Daten

7.1 Technische Spezifikationen

Mess-technik	Lichtquelle	LED
	Detektor	Photodiode
Messprinzip		Fluoreszenz
Parameter		siehe Parameterliste Kap. 7.2
Messbereich		0...200 µg/L oder 0...500 µg/L
Messgenauigkeit		± 5 %
Trübungskompensation		nein
Datenlogger		nein
Reaktionszeit T100		6 s
Messintervall		3 s
Gehäusematerial		Edelstahl (1.4571/1.4404) oder Titan (3.7035)
Abmessungen (L x Ø)		171 mm x 36 mm
Gewicht	VA	0,5 kg
	TI	0,4 kg
Interface	digital	Ethernet (TCP/IP) RS-232 oder RS-485 (Modbus RTU)
Leistungs-aufnahme	typisch	< 1 W
	mit Netzwerk	< 1,6 W
Stromversorgung		12...24 VDC (± 10 %)
Betreuungsaufwand		≤ 0,5 h/Monat typisch
Kalibrier-/Wartungsintervall		24 Monate
Systemkompatibilität		Modbus RTU
Garantie		1 Jahr (EU: 2 Jahre)
INSTALLATION		
Max. Druck	mit Subconn	30 bar
	mit festem Kabel	3 bar
	in Durchflusseinheit	1 bar, 2...4 L/min
Schutzart		IP68
Probentemperatur		+2...+40 °C
Umgebungstemperatur		+2...+40 °C
Lagertemperatur		-20...+80 °C
Anströmgeschwindigkeit		0,1...10 m/s

7.2 Messbereiche und Nachweisgrenzen*

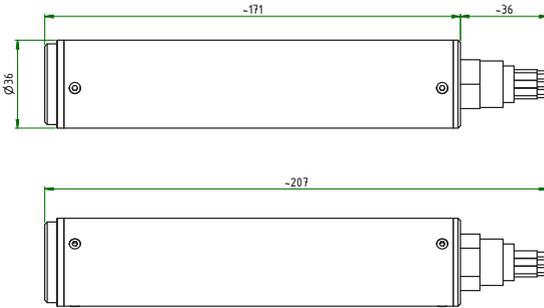
Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Messbereiche der verschiedenen Parameter und deren Nachweisgrenzen:

Parameter	Einheit	Messbereich	Nachweisgrenze
Chl_a	µg/L	0...200 µg/L 0...500 µg/L	0,2 µg/L 1 µg/L
blue	µg/L	0...200 µg/L 0...500 µg/L	0,3 µg/L 3 µg/L
CDOM	µg/L	0...200 µg/L	0,3 µg/L

*unter Laborbedingungen

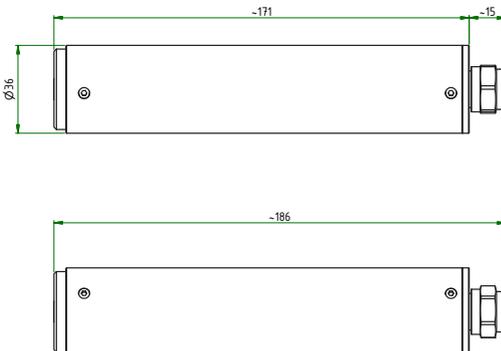
7.3 Äußere Abmessungen

Version mit SubConn vgl. Kap 3.1.1



Position	Material
body	stainless steel or titanium
end caps	Polyoxymethylene (POM)
optic	optical glass
screws	stainless steel
sealings	nitrile butadine rubber (NBR)

Version mit festem Kabel vgl. Kap. 3.1.2



Position	Material
body	stainless steel or titanium
end caps	polyoxymethylene (POM)
optic	optical glass
screws	stainless steel
sealing	nitrile butadine rubber (NBR)

8 Zubehör

8.1 TriBox3

Digitale 4-Kanal Anzeige und Kontrolleinheit mit integriertem Magnetventil zur Druckluftsteuerung

TriBox3 ist ein Mess- und Regelsystem für alle TriOS Sensoren. Das Gerät bietet 4 Sensorkanäle mit wählbarer RS-232- oder RS-485-Funktion. Neben Modbus-RTU sind verschiedene andere Protokolle verfügbar. Ein eingebautes Ventil ermöglicht die Verwendung einer Druckluftreinigung für die Sensoren. Daneben bietet die TriBox3 diverse Schnittstellen u.a. eine IEEE 802.3 Ethernet Schnittstelle, eine IEEE 802.11 b/g/n Schnittstelle, einen USB-Anschluss und 6 analoge Ausgänge (4...20 mA). Ein integriertes Relais kann benutzt werden, um Alarmer auszulösen oder externe Geräte anzusteuern. Niedriger Stromverbrauch, ein robustes Aluminiumgehäuse und eine Reihe von Schnittstellen macht es für alle Anwendungen in der Umweltüberwachung, Trinkwasser, Abwasserbehandlungsanlagen und vielen anderen Bereichen geeignet.



8.2 TriBox Mini

Digitaler 2-Kanal Controller

Mini Controller mit zwei digitalen Sensor Eingängen und zwei 4...20mA Ausgängen. Alle gespeicherten Messwerte und Diagnosedaten können über einen integrierten Webbrowser ausgelesen werden.



9 Garantie

Die Garantiedauer unserer Geräte beträgt innerhalb der EU 2 Jahre ab Datum der Rechnung. Außerhalb der EU beträgt sie 1 Jahr. Ausgeschlossen von der Garantie sind alle normalen Verbrauchsmaterialien, wie zum Beispiel Lichtquellen.

Die Garantie ist an folgende Bedingungen geknüpft:

- Das Gerät und alle Zubehörteile müssen wie im entsprechenden Handbuch beschrieben installiert und nach den Spezifikationen betrieben werden.
- Schäden durch den Kontakt mit aggressiven und materialschädigenden Stoffen, Flüssigkeiten oder Gasen sowie Transportschäden, sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden durch unsachgemäße Behandlung und Benutzung des Geräts sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden, die durch Modifikation oder unprofessionelle Anbringung von Zubehörteilen durch den Kunden entstehen, sind nicht durch die Garantie abgedeckt

HINWEIS

Das Öffnen des Sensors führt zum Garantieverlust!

10 Kundendienst

Sollten Sie ein Problem mit dem Sensor haben, wenden Sie sich bitte an den TriOS Kundendienst.

Wir empfehlen, den Sensor alle 2 Jahre zwecks Wartung und Kalibrierung einzuschicken. Dafür fordern Sie bitte eine RMA-Nummer vom Kunden Service an.

Kontakt technischer Support:

support@trios.de

Telefon: +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax: +49 (0) 4402 69670 – 20

Um eine schnelle Hilfe zu ermöglichen, senden Sie uns bitte per E-Mail die Sensor-ID-Nummer (4 letzte Ziffern der Seriennummer, bestehend aus Buchstaben und Ziffern, z.B. 28B2).

11 Kontakt

Wir arbeiten permanent an der Verbesserung unserer Geräte. Bitte besuchen Sie unsere Webseite, um Neuigkeiten zu erfahren.

Wenn Sie einen Fehler in einem unserer Geräte oder Programme gefunden haben oder zusätzliche Funktionen wünschen, melden Sie sich bitte bei uns:

Kundenservice:	support@trios.de
Allgemeine Fragen/ Verkauf:	sales@trios.de
Webseite:	www.trios.de

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH

Bürgermeister-Brötje-Str. 25

D-26180 Rastede

Germany

Telefon +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax +49 (0) 4402 69670 - 20

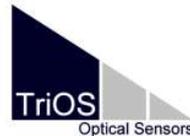
12 Stichwortverzeichnis

A		H	
Abfall	3	Herstellerekalibrierung	20
Abmessungen	31		
Anforderungen an den Anwender	4	I	
Aufbau des Sensors	7	IP-Adresse	8
B		J	
Bedienungsanforderungen	4	K	
Befestigung	19	Konformitätserklärung	5
Bestimmungsgemäße Verwendung	5	Kontakt	35
Biologische Sicherheit	3	Kundendienst	34
Browser	8	Kundenkalibrierung	20
C		L	
CE-Zertifizierung	38	Lieferumfang	6
D		M	
E		M12 Industriestecker	13
Elektrische Installation	12	Messfenster Reinigung	24
Elektromagnetische Wellen	3	Messprinzip	7
Entsorgung	5	Modbus	38
F		N	
Fluoreszenz	8	Nachweisgrenzen	30
		Nanobeschichtung	19
G		Netzwerk	15
G2-Interface Box	16	Normalbetrieb	18
Garantie	33	Nullwertprüfung	26
Gehäusereinigung	24		
Gesundheits- und Sicherheitshinweise	3		

O		U	
Offset	20	Urheberrechte	2
P		V	
Parameter	8	W	
Produktidentifizierung	6	Warnhinweise	4
Q		Wartung	26
R		Wiederherstellung	27
Reagenzien	3	X	
Recovery Point	27	Y	
Reinigung	24	Z	
Reinigungssystem	19	Zertifikate & Zulassungen	5
RMA Nummer	28	Zubehör	32
Rücksendung	28		
S			
Schnittstellen	14		
Sicherheitshinweise	3		
Skalierungsfaktor	22		
Softwareupdates	2		
Spezifikationen	29		
SubConn-8pin Stecker	12		
T			
Tauchbetrieb	18		
Technische Spezifikationen	29		
Typenschild	6		

Anhang

CE Konformitätserklärung



Hersteller/Manufacturer/Fabricant: TriOS Mess- und Datentechnik GmbH
Bürgermeister-Brötje-Str. 25
D- 26180 Rastede

Konformitätserklärung Declaration of Conformity Déclaration de Conformité

Die TriOS GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The TriOS GmbH herewith declares conformity of the product
TriOS GmbH déclare la conformité du produit

Bezeichnung
Product name
Designation **nanoFlu**

Typ / Type / Type: **chl-a, blue, cdom**

Mit den folgenden Bestimmungen
With applicable regulations
Avec les directives suivantes 2014/30/EU EMV-Richtlinie
2011/65/EU RoHS-Richtlinie

Angewendete harmonisierte Normen
Harmonized standards applied
Normes harmonisées utilisées EN 61326-1:2013
EN 55011:2009 + A1:2010
EN 61010-1:2010
EN 50581:2012

Datum / Date / Date Unterschrift / Signature / Signatur

12.10.2017

R. Heuermann

D05-060yy201710

Modbus RTU

Serielle Schnittstelle

Im Auslieferungszustand besitzt nanoFlu für die serielle Schnittstelle (RS232 bzw. RS485) folgende Einstellungen:

- Baudrate: 9600 bps
- Datenbits: 8
- Stopbits: 1
- Parity: none

Datentypen

Name	Register	Format
Bool	1	falsch: 0x0000, wahr: 0xFF00
Uint8	1	8 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x0000 - 0x00FF
Uint16	1	16 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x0000 - 0xFFFF
Uint32	2	32 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x00000000 - 0xFFFFFFFF
Float	2	IEEE 754 32 Fließkommazahl, big endian
Char[n]	$\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$	Null terminierte ASCII Zeichenkette.
Uint16[n]	n	Feld aus n 16 Bit Ganzzahlen (vgl. Uint16).
Float[n]	2n	Feld aus n Fließkommazahlen (vgl. Float).

Funktionen

nanoFlu unterstützt folgende Modbus Funktionen:

Name	Code	Beschreibung / Verwendung
Read multiple registers	0x03	Auslesen der Seriennummer, Konfiguration, Kalibrierung und Messdaten
Write multiple registers	0x10	Schreiben der Konfiguration und Kalibrierung
Write single register	0x06	Auslösen von (Kalibrier-) Messungen
Report slave ID	0x11	Auslesen der Seriennummer

Standard Modbus Server Adresse

Im Auslieferungszustand ist nanoFlu in Abhängigkeit des Parameters auf folgende Adresse eingestellt:

Adresse	Parameter
3 (0x03)	Chl-a
4 (0x04)	Blue
5 (0x05)	CDOM

Read / Write multiple registers (0x03 / 0x10)



Bevor die Register ab Adresse 1000 gelesen werden können, muss zuvor eine Messung ausgelöst worden sein.

In den Registern liegen folgende Werte:

Bezeichnung	R/W	Adresse	Datentyp	Beschreibung
Modbus slave ID	RW	0	Uint16	Die Modbus Server Adresse von nanoFlu. Erlaubte Adressen: 1...247
Measurement timeout	R	1	Uint16	Die Zeit in [10-1 s], die der aktuell aktive Messprozess noch andauern wird (siehe auch "Trigger measurement")
Device serial number	R	10	Char[20]	Die Seriennummer des nanoFlu Sensors.
Firmware version	R	20	Char[10]	Die Versionsnummer der installierten Firmware.
Self-trigger activated	RW	100	Bool	Gibt an, ob der Sensor im Automatik-Modus geschaltet ist (nur bei Erstinstallation notwendig).
Self-trigger interval	RW	101	Uint32	Das Messintervall in [s] für den Automatik-Modus. Einstellbarer Bereich: 1s – 86400s.
Moving average	RW	103	Uint16	Anzahl Einzelmessungen über die für eine Messung gemittelt wird. Einstellbarer Bereich: 1 – 25.
System date and time	RW	104	Uint32	Datum und Uhrzeit als Sekunden seit dem 01.01.1998. Beginnt nach jedem Einschalten neu!
Device description	RW	106	Char[64]	Eine freie Beschreibung des Sensors. Z.B.: „südliche Zulaufleitung“.
Parameter Index for offset / scaling	RW	400	Uint16	Mit dem Einstellen des Parameterindex kann für den ausgewählten Parameter ein Offset bzw. Skalierungsfaktor eingestellt werden. Parameterindex von nanoFlu bei jedem Parameter ist: 0x0000.
Activate Offset/Scaling	RW	401	bool	Gibt an ob Offset und Scaling genutzt werden.
Offset	RW	402	Float	Parameter offset. Formel: scaled = (calibrated – offset) * scaling
Scaling	RW	404	Float	Skalierungsfaktor. Formel: scaled = (calibrated – offset) * scaling
Available substances	R	500	Uint16	Verfügbarer Parameter: 1 := chl-a 4 := CDOM 2 := blue

Parametername	RW	603	Char[32]	Name des Parameters
Temperature	R	998	Float	Die Sensortemperatur in [°C] während der letzten Aufnahme.
Concentration / scaled concentration	R	1000/1500	Float	

HINWEIS

Das Beschreiben der Konfigurationsregister sollte möglichst selten und insbesondere nicht in jedem Messzyklus erfolgen, da sonst der Flash-Speicher beschädigt werden kann.

Write single register (0x06)

Mit der „write single register“ Funktion wird, anstatt die Konfigurationswerte zu ändern, ein einzelner Messtrigger gesendet, in dem ein Wert ≠0 geschrieben wird.

Bezeichnung	Adresse	Beschreibung
Trigger measurement	1	Eine einzelne Messung wird aufgenommen.

Report slave ID (0x11)

Liefert die Sensorbezeichnung, gefolgt von der Seriennummer, gefolgt von der Firmwareversion jeweils als Null terminierte ASCII Zeichenkette.

Beispiel:

n	a	n	o	F	l	u	0x00	D	2	0	0	0x00	1	.	0	.	0	0x00
---	---	---	---	---	---	---	------	---	---	---	---	------	---	---	---	---	---	------